

Вопросы к экзамену по физике в группах 5130904/3000[1-9]

весенний семестр, 2024 г.

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электрическое поле: напряженность, принцип суперпозиции, поле распределенных зарядов, геометрическая интерпретация.
3. Поток вектора: определение, физический смысл.
4. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме: формулировка и доказательство.
5. Применение теоремы Гаусса (сферическая симметрия).
6. Применение теоремы Гаусса (цилиндрическая и плоская симметрия).
7. Теорема Гаусса в локальной форме. Дивергенция. Формула Гаусса - Остроградского.
8. Дивергенция в декартовой системе координат.
9. Потенциал электростатического поля. Потенциальная энергия заряда.
10. Электрическая энергия системы зарядов.
11. Связь между напряженностью и потенциалом. Теорема единственности.
12. Циркуляция электростатического поля. Ротор.
13. Электрический диполь: потенциал, напряженность электрического поля.
14. Электрический диполь во внешнем электрическом поле.
15. Проводники в электрическом поле.
16. Электрическая емкость уединённого проводника.
17. Электрическая емкость систем проводников. Конденсаторы.
18. Энергия электрического поля.
19. Механизмы поляризации диэлектриков.
20. Вектор поляризации. Поверхностная и объёмная плотности поляризационных зарядов.
21. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектриках. Связь между векторами \vec{P} , \vec{E} и \vec{D} .
22. Электрический ток. Закон сохранения заряда.
23. Закон Ома (локальная форма).
24. Обобщённый закон Ома. Приближение тонкого провода.
25. Закон Джоуля – Ленца (локальная и интегральная форма).
26. Магнитное поле. Сила Лоренца. Сила Ампера.
27. Магнитное поле движущегося заряда. Свойства сил магнитного взаимодействия.
28. Закон Био – Савара.
29. Контур с током во внешнем магнитном поле.
30. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для магнитного поля в вакууме.
31. Вычисление магнитных полей по теореме о циркуляции (провод, труба с током, безграничная проводящая плоскость).
32. Вычисление магнитных полей по теореме о циркуляции (бесконечно длинный соленоид, тороид).
33. Локальная форма теоремы о циркуляции. Формула Стокса.
34. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности.
35. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции магнитного поля в веществе. Связь между векторами \vec{j} , \vec{B} и \vec{H} .
36. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
37. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.
38. Индуктивность. Явление самоиндукции.
39. Взаимная индуктивность. Явление взаимной индукции.
40. Энергия магнитного поля контура с током.
41. Энергия магнитного поля системы контуров. Объёмная плотность и энергия магнитного поля.
42. Ток смещения.
43. Система уравнений Максвелла.
44. Вывод волнового уравнения $\square \vec{E}=0$ и $\square \vec{B}=0$.
45. Анализ волнового уравнения и его решения.
46. Синусоидальные волны (основные характеристики): период, длина волны, волновой фронт и волновая поверхность.
47. Комплексная форма записи синусоидальных волн. Дисперсионное соотношение. Продольные и поперечные волны.
48. Стоячая волна.
49. Свойства электромагнитных волн.
50. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Интенсивность светового потока.
51. Интерференция.
52. Наблюдение интерференции.